

マラリア制圧プログラムにおける 社会学的パースペクティヴ (1)

——環境社会学者がみるマラリア感染——

満 田 久 義

〔抄 録〕

本稿は、マラリア制圧プログラムにおける社会学的パースペクティヴと今後の課題について、環境社会学の視点から研究するものであり、とくに、マラリア感染の社会的要因の解明と新たな社会的アプローチによるマラリア対策の例示を目的とする。2005年にインドネシア・ロンボク島で生じたマラリア・アウトブレイクを事例として、とくに「気候正義」の観点から地球温暖化とマラリア感染拡大に関する社会疫学的研究を進める。マラリア感染拡大の社会的要因としては、①人間貧困（経済的、社会的、政治的、文化的、環境的な貧困の重層化）、②社会変動と人口移動（都市化や産業化などによる）、③都市スラム、④農業開発、⑤住居環境、⑥家族形態の変化（とくに核家族化）⑦ジェンダー問題、⑧地域文化・慣習（暗黙の掟、宗教など）を取りあげ、その相互関連を分析する。最後に、東ロンボク島のマラリア村で実施した「マラリア制圧のための7つの行動変革プログラム」とその課題について解説する。

キーワード：マラリア、アウトブレイク、社会疫学、マラリア行動変革、地球温暖化

【1】マラリアと地球温暖化に関する社会的アプローチ

マラリアは根絶が非常に困難であるが、医学的にはマラリア発病のメカニズムの解明が進んでいる。治療薬としては、2015年のノーベル医学生理学賞を受賞した中国の屠呦呦^{トウヨウヨウ}氏によって開発されたマラリア薬があり、その標準的な治療法は確立しつつあり、予防のための血液診断キットも生産されている。生態学（寄生虫学）的対策としては、媒介するハマダラ蚊の生息環境の解明が進み、殺虫剤DDTの適正な使用法や殺虫剤入り蚊帳（ITN: Insecticide-treated mosquito nets）の大量生産と配布がおこなわれている。

歴史的にみると、マラリアとの遼遠なる戦いの歴史は、ギリシャ・ローマ時代よりさらに古

くツータンカーメンの時代に遡り、また日本では、平清盛がマラリアの熱病に侵されたとの史実が残っている。人類は、その誕生以来、マラリアと繰り返し様々な方法で戦ってきたといえる。

しかし、今日に至る地球社会においてもマラリア根絶は果たされずにいる。21世紀初頭、毎年2～3億のマラリア罹患者が苦しみ、120～150万もの犠牲者を出す最悪の感染症である。2000年から2015年までに、マラリア患者数は37%激減したと報道されたが、2015年12月に発表された世界保健機関（WHO）の最新報告によれば、いまだに2億1,400万人のマラリア患者と43万8,000人ものマラリア死亡者が推定されている。途上国、とくにサハラ以南のアフリカでは、地域経済に打撃を与え、人々の生命や暮らしを奪い続けている。「たかが一匹の蚊の、しかも数ミリの吸血部が人体の皮膚を突き刺すだけで、“30秒に1人の割合で赤ちゃんが亡くなっている”」という伝聞は、社会学者としても、ひとりの人間としても看過することはできない。

さらに今日では、地球温暖化と感染症の問題、とくに温暖化の進展によって、途上国でのマラリアをはじめとする感染症のアウトブレイク（爆発感染）が生起している。その科学的究明の重要性への認識はますます高まり、国連や各国政府、NGO／NPOも、喫緊な人類共有のグローバルな課題として積極的に取り組み始めている（例えば、北海道洞爺湖サミット(2008)においては主要議題となった）。しかし、温暖化と感染症に関する社会疫学研究や環境社会学研究は、未だ極めて限定的だといわざるをえない。

途上国の感染症拡大に関する社会学研究、とくに実証的な現地調査はほとんど皆無であるが、示唆を与える研究はある。例えば、社会疫学研究では、先進国での個人や地域社会における社会的経済的地位などの社会要因と、健康や病気が高度に関連していることを例証する研究がある（例えば、Berkman, Kawachi, and Glymour (eds.), 2014）。さらに、国別の死亡率と病気罹患率の統計分析によれば、先進国や途上国を問わず多くの国々で、社会階層と健康や病気との相関関係は極めて顕著であることが実証されている。具体的には、富裕で学歴が高く、社会的名声や地位をえた特権階層が、最も健康的で病気にかからない一方、貧乏で収奪され、識字率が低く、失業している貧困層は、不健康で病気に罹りやすいことが実証できる。とくに専門管理職や雇用者（社長）などの職業従事者は、極めて良好な健康状況を有することが多くの統計データによって追証されている。そして、これらの研究に基づく解決策は、地域社会で収奪され、貧困に喘ぐ人々に対して、健康改善のための栄養・医学的アプローチを補完しながら、健康管理を推進する社会的解決策を導入することの重要性を強く示唆している。社会疫学研究の成果から、先進国と同様に途上国でも、健康や病気と社会的要因との間には、何らかの相関があると推察できる。

感染症のなかでもマラリアに焦点をあててみると、種々の社会的要因がマラリア発病や感染拡大に影響があると考えられる。de Zulueta（1994）は、「欧州や北米でのマラリア撲滅は、

DDTによるハマダラ蚊の撲滅よりも、都市化や工業化に伴う社会変動による人々の暮らしの変化の方が、より大きく影響した」と指摘している。マラリア感染拡大と人々の社会的行動との間には、多様で錯綜とした相関関係があると指摘している。マラリアに感染しやすい行動パターンの多くは、広範な社会的、経済的、政治的、文化的な力学に基づいており、その中には、人間貧困、農業開発や工業開発、都市化、社会的人口移動が含まれる。さらに、途上国のマラリア感染拡大を考える場合には、一般的な社会的要因に加えて、いかなる地域においても、土着の慣習や社会的態度や行動様式が関連している。土着の慣習には、宗教や倫理（村の掟のような）が根強い影響をもち、これらが決定要因としてとくに重要である場合が多い。感染症拡大の防止のためには、地道なフィールド調査に基づく社会学研究が重要である。

満田らは、これまでのマラリアに関する研究成果をもとに、環境社会学の主要概念のひとつである「気候正義」観点から、地球温暖化とマラリア感染拡大との相互関係を解明するための国際共同研究を実施してきた。すなわち、2005年から10年以上にわたり、インドネシア国立マタラム大学医学部の「マラリア・コントロール・プログラム (Malaria Control Program)」にMulyanto医学部長と共同参画し、主に東ロンボク島のマラリア・アウトブレイクの村々を訪ね歩き、社会疫学調査研究を継続的に実施してきた。従来のカテゴリーにおける医学でもなく生態学でもない、新たな社会学的なアプローチを用いることで、環境社会学者の視点からマラリア感染拡大の因果関係の究明を試みてきた。例えば、マラリア感染地域における人々の日々の暮らしを間近に精察し、マラリア感染拡大のリスクを現地で究明することで、これまでの医学や生態学の知見による解決方法に加え、社会学的アプローチによるマラリア制圧プログラムのための社会解決法の可能性を模索してきた (Mitsuda and Mulyanto, 2007; 2009; 2013)。

本稿は、マラリア・アウトブレイクが生起した村々での血液検査による医学調査と質問紙調査による社会学調査とを融合させた社会疫学的研究であり、また、マラリア・コントロール・プログラムに基づく具体的な社会実験の積み重ねの成果による。その知見や教訓は、今後の途上国での感染症対策、とくにマラリア制圧プログラムの抱える課題解決に政策的示唆を与えるものであると考えている。

【2】マラリアと人間貧困との纏綿とした関係

マラリアは様々な人間貧困と密接に関係している。まず、経済貧困に目を向けると、多くのマラリア感染地域は熱帯の最も貧しい途上国にある。マラリア感染が最も深刻なアフリカ諸国にあっても、マラリアフリーなのは最も裕福な都市地域である。インドネシアでは、開発の進んだ中央部 (the inner islands) にあるジャワ島やバリ島と、辺境部 (the outer islands) の島嶼とを比べると、マラリア・アウトブレイクの発生数には著しい差異がある。成長著しいインドにあっても、農村部には巨大な貧困層を抱えており、北半球で最も貧困な国ハイチと同程度

のマラリア罹患率を示す。

経済貧困は飢餓や空腹をもたらし、マラリア死亡率を高める。とくに乳幼児が劣悪な栄養状態にさらされると、その比率はさらに高まる。母子の栄養状態こそが、その他の健康条件を凌駕し、マラリア感染拡大のより強力な誘因となる。さらに、貧困家庭の住宅環境は劣悪で、窓などの開放部にハマダラ蚊の侵入を避ける手立てがない。窓にはガラスの代わりに板を填めるだけで室内が密閉され、夜間でも室温が30度を超えることがある。ロンボク島の村々では、半数あまりが屋外か、窓や壁がない外気が流れるオープンな場所で涼を求めて就眠していると推察できる。夜間中、ハマダラ蚊に対して無防備な状態の高マラリア・リスク行動がとられる。

貧困家庭の家屋の周辺には、ハマダラ蚊の生息しやすい汚水のたまる場所が多く存在する。便所やふろ場（水浴び場）は屋外にあり、ハマダラ蚊の活動時間である夜間のトイレやシャワーは、マラリア感染のリスクが高い。また、トイレの汚水や生活排水の溜り水は、不衛生なままで、ハマダラ蚊にとって絶好の生息環境を提供する。貧困層が多く居住するマラリア感染地域では、マラリア蚊の生息環境と人間の生活空間とが近接、あるいは包含されており、蚊の繁殖に最適な温度や湿度などの条件が整っている。

経済貧困はマラリアの感染拡大を容易にするだけでなく、個人レベルを超えて国や地域レベルでの資金不足は、マラリア対策の進行を妨げる。結果的に貧困はマラリア発生を促進し、マラリア対策を妨げるという両面から、マラリア感染者の生命と暮らしを襲う。さらに、貧しいマラリア患者は、マラリアに無知、無防備なために、生涯において幾度となく罹患し、“貧困の悪循環”に転落する。

経済貧困の要因以外にも、教育機会の不足がマラリア感染の決定要因である。貧しい子どもは小学校にも行けず、マラリア教育を受けられないために、マラリアに関する知識がほとんどない、あるいは正しい知識を持ち合わせていない。辺境の村の貧困層の中には、「マラリアを病気と正しく認識せず」に、村で伝統的な超能力を持つと信じられている祈祷師に相談することがあり、そのことによって、近代医学による早期発見、適正治療が手遅れになることもある。世界保健機構（WHO）が「乳幼児の場合、マラリア感染が疑われたら、早期に医療機関を訪問すること」と勧告しても、マラリア村の現実には、人々はマラリア知識に無知で、予防法も知らず、医学専門家による相談のチャンスすらない。経済貧困の克服と教育機会の拡大こそが、抗マラリア薬よりもDDT散布よりもマラリア制圧の近道だと強調したい。

[3] 社会変動がマラリア感染を蔓延させる

社会変動に伴う人口の社会移動は、地域におけるマラリア感染のみならず、地球規模でのマラリア感染拡大に大きな影響を与える。北南米大陸でのマラリア感染が確認されている20の国々のうち、16か国での感染拡大の持続的原因は、社会的移動であることが実証されている。

アフリカや東南アジアの耐性マラリアが蔓延しているのもまた、社会移動と関連している。米国では、海外からの移民労働者や海外旅行者がマラリア・アウトブレイクを引き起こし、移民労働者の劣悪な労働環境が、感染拡大の温床となる。マラリア感染地域からの人口流出は、程度の差こそあれ、人的要因によるマラリアの感染拡大の引き金となる可能性が高いのである。

途上国の場合は、都市化によるマラリアの感染拡大への影響が最も深刻である。開発された都市周辺のいわゆるスラム地区では、ハマダラ蚊の新たな生息環境が生まれる。リゾート開発は、ハマダラ蚊の生息地である湿地帯（ラグーンのような）周辺で行われることが多く、これも新たなマラリア感染拡大の原因となる。

ただし、開発が必ずしもマラリア感染の要因になるとは限らない。インドネシアの都市開発では、蚊の生息環境を埋め立て、トイレや生活排水の衛生管理を徹底することで、マラリア発病の減少に寄与した例は数多い。ジャカルタやデンパサール周辺での開発は、マラリア撲滅対策の一環でもある。先進国においても、開発がマラリア制圧に貢献するという研究もある。Hulden, L. and Hulden, L. (2009) は、フィンランドにおけるマラリア発生の減少と入植地開発との関係を研究し、「農民入植地のための開発に伴う土地利用の再編は、結果的にマラリアコントロールを可能とし、マラリア制圧を強力に推進する」ことを明らかにしている。

以上のように、都市開発やリゾート開発のような地域開発が、マラリア感染とどのような関係性をもつかは、事例によって相異なる多様な様相を示すと考えた方がよい。

【4】都市スラムとマラリア・アウトブレイク

途上国において、農村部から就業機会を求めて都市へ流入する者の多くが最初に居住するのは、都市膨脹地域のスラム地区（都市スラム）である。これらの都市スラムは、ハマダラ蚊の生息環境と近接したウォーターフロントのような水辺が多い。しかもこれらの地域は必ずしも衛生面において良好とはいえず、医療診療施設が極端に不足し、医療サービスは許容限界を超えている。大量かつ新規に流入してきた住民は、マラリア罹患経験のないことが多いため、容易に感染しやすく、さらに、経済貧困や教育不足によってマラリア問題を深刻化させ、アウトブレイクのリスクを高める。

また急速な都市開発によって、これまではかろうじて維持されていた自然生態系のバランスが一気に崩壊することがある。この乱開発によるマラリア生息環境の混乱は、マラリアの感染拡大をもたらす。例えば、マラリア感染地域である都市スラムの土着の先住民は、生活の知恵として、ハマダラ蚊の行動範囲は限定的であり、2キロメートル以上は飛来できないことを理解している。そして、マラリア感染を恐れて、最も危険な蚊の生息環境から750メートル以内に住居を建てることなかった。ところが、新規に流入してきた住民は、マラリアに無知、無関心であり、マラリアを取り巻く自然生態系に無思慮に介入したため、人間と自然との微妙なバラ

ンスを崩すこともしばしばである。

途上国の都市スラムには、故郷の農村でマラリアに感染し、貧困や教育欠如から十分な治療を受けないままキャリア（潜在的感染者）として、都市スラムに流入し、混住する人々がいる。スラムでの不衛生な居住環境、経済貧困、教育不足、医療体制の不備などが相乗効果となってマラリア感染拡大を引きおこす可能性を高め、アウトブレイクがひとたび発生すれば、その制圧は困難を極めることになる。都市スラムがマラリアの温床となるのは、流入する農村出身者の多くが「農村貧困層」であることが一因である。

巨大都市では、農村以外にも、外国の感染症発生地域から労働者が流れ込むこともあり、全く免疫のない新規の感染症が持ち込まれる可能性もある。途上国の感染症アウトブレイクは、農村部に限られた現象ではなく、都市部においても頻発している。都市スラムとマラリア感染拡大の問題は、世界規模でもみられる。

【5】農業開発とマラリア流行

農業開発も様々な側面でマラリア流行に強い影響を与える。農地開墾のための森林伐採によって、ハマダラ蚊の最適な生息環境が新たに生み出されるかもしれない。森林伐採は水利用形態を激変させるであろうし、そのことが野生動物の集団代替や、行動パターンの変化をも引き起こす。その結果、人間とハマダラ蚊との近接性や接触密度が激変し、マラリア流行の起爆の原因となる場合もある。

一方、農業開発で大量使用するDDTをはじめとする農薬や殺虫剤は、ハマダラ蚊の生息環境を破壊し、マラリア発生を制御できる可能性が高い。しかし農薬の大量散布は、ハマダラ蚊の耐性問題というマラリア制圧計画にとって厄介な事柄を創出する。

以上のように、都市スラムへの人口流入や乱開発による環境破壊がもたらすハマダラ蚊の生態系の変化、農業開発によるマラリア耐性問題など、地域開発とマラリア感染との関係においては、多様な要因が錯綜しており、マラリア制圧のための社会解決を目指す道のりは、乗り越えるべき幾多の課題に直面している。

【6】住居環境とマラリア感染

住居環境もまた、マラリア発生と関連がある。多くの研究は、マラリア流行と居住地域や住居構造との強い相関を実証している (Gamage-Mendis, 1991; Gunawardena, 1998; van der Hoek, 1998; Ye, 2006; Sintasath, 2005)。居住地域がハマダラ蚊の生息地と近接すればするほど、マラリア罹患率は高くなる (van der Hoek, 1998)。この点に関する具体的な研究 (Konradsen, 2003) は、「ハマダラ蚊の生息地から 750 メートル範囲内の住宅内ではハマダラ蚊の捕捉率が

とくに高く、当然、マラリア発生率も高い」と指摘する。マラリア制圧計画を策定する際には、“750メートル”はひとつの重要な基準となる。また、ハマダラ蚊は2キロメートル以上は飛来できない、あるいは、風が強いと飛来できないという伝聞もある。

住宅構造もマラリア感染とは強い関連がある。マラリア村でよく見る粗末な家屋構造、すなわち、椰子の葉で葺いた屋根、植物で編んだ泥壁、隙間だらけの戸や窓では、ハマダラ蚊は室内へどこからでも侵入可能である。このような劣悪な家屋と良質な住居、例えば、レンガ積やコンクリートによる外壁、陶製屋根、ガラス窓の家とを比較すると、マラリア発生率の違いは約2.5倍にもなることが実証されている (Gunawerdana, 1998)。

Sintasath (2005) は、泥壁の家とマラリア感染とは強く関係しているとし、Konradson (2003) は、住宅の良し悪しとマラリア蚊の室内捕獲率とが強く相関すると指摘している。

家屋構造の中でも、屋根はマラリア・リスクとの関連性が強い。なぜなら、屋根造りが室内温度を決定し、室内温度がマラリア発生と強く関連する。富裕な家は屋根で覆われ、ドアや窓の密閉度が高く、蚊の侵入が困難である。Ye (2006) は、泥壁で椰子の葉の屋根の家に住む子どもは、トタン屋根でレンガ壁の住居にすむ家の子と比較すると、マラリア感染率が高いとしている。さらに、Lindsay (2003) は、泥壁の小屋のような質素な住居であっても、屋根をつけると、ハマダラ蚊の捕獲数が減少するという研究を発表している。感染症対策にとって、ハマダラ蚊に限らず、感染媒介生物の侵入を防ぐことが可能なより気密性のよい家屋構造が有効であることを示唆する。ただし、良質な家屋の建築は富裕な経済水準と直結する。また密閉度の高い家屋構造は、熱帯性気候には不適切であり、扇風機やエアコン設置が不可欠である。貧困者にとっては、現実離れた議論である。

【7】核家族化とマラリア感染

家族の近代化、とくに核家族化はマラリア発生の減少と関連する。Hulden (2009) はフィンランドでの研究によって、家族数の減少とそれに伴う土地所有の分散化は、マラリア発生と強く相関すると述べている。そして、家族数が4名以下になると、マラリア感染は消滅したと報告している。これは、大家族が集落内で密集居住していたのが、農業形態の個別化や所得向上によって、各農家が自分の所有耕作地に隣接し分散居住したことで、マラリア感染の機会が霧散したのではないかと推察できる。家族数の減少という要因だけでなく、分散居住が可能となる所得向上という経済要因も、マラリア制圧に大きく寄与したと考えられる。近代化に伴って家族形態が、伝統的な大家族から核家族化へと進むと家族人数は減少し、各自が個別就眠することになり、合同睡眠の形態を取らなくなる。このことによって、各家族員の感染媒介生物との接触機会が分散され、感染症の集中発生が減少すると考えることができる。貧困ゆえに大家族が寄り合って共同生活していた伝統的農村家族から、都市的な近代家族へと家族形態が

変化すると、所得向上のような経済要因だけでなく、家族関係や就眠行動の変化のような社会要因によっても、マラリア感染の機会は減少する。

家屋構造の類型は、基本的にはその世帯の経済力や社会的地位を反映したものといえる。世帯所得が向上するにつれて、住居環境は良好となる傾向があるし、単に住宅構造の改善だけでなく、家族員の食料事情や栄養状態も向上する。健康医療サービスへの近接性も改善されるだろう。所得と極めて高い相関をもつ教育レベルの向上は、マラリアに関する知識に好影響を与え、高マラリアリスク行動を避けるようになるだろう。

【8】 社会変化とマラリア制圧プログラム

マラリア制圧プログラムを具体的に策定する場合、地域社会に固有の社会的・文化的な変化が重要であることはいうまでもない。とりわけ、マラリア対策の成否に大きな影響を与える抗マラリア行動への受容意識と実践、マラリア対策への積極的な住民参画は、地域社会に深く根づいた伝統文化とその変化をいかにより深く理解するかによって、その成果は大きく異なってくる。マラリア発生を激減することができる家屋構造の改善(トイレとシャワーの家屋内部化)や就眠行動の改善(蚊帳使用や屋内睡眠など)は、地域住民の日常の暮らしや宗教・規範(むらの掟や暗黙のルールなど)と強く関連する。例えば、宗教的リーダーの教えと乖離すれば、むらびとに科学的根拠をいくら説明しても実行は難しい。地域社会の伝統的な慣習を理解し、住民との意思交流を十分に図りながら、地域社会の文化及び一人一人のマラリアに関する意識と行動を草の根から変革してはじめて、マラリア対策やマラリア教育を持続して推し進めることができる。

今日、マラリア対策に最も影響を与えているのは、グローバル化の進展である。急速なグローバル化は、地球規模でのマラリア流行とアウトブレイク発生の可能性を格段に高めている。そして、このマラリア・グローバル化の時代は、それに相応しいマラリア制圧プログラムの構築という新たな社会的な挑戦に直面する。

それまでの都市化以前の時代では、人口の社会移動が限定的で活発でなかったため、マラリア感染拡大は大規模になりにくく、そのスピードも緩やかであった。だが今日、グローバルな社会変動は、急激な都市化やリゾート開発、農業開発などによる社会変動と相互に関連しながら、マラリアを取り巻く自然的社会的環境を激変させ、マラリア対策における解決すべき喫緊の課題が噴出している。しかし、このグローバルな人類共有の課題に対して、マラリアに関する国際的な支援体制や国際的な共同研究は著しく不足している。早急かつ着実な対応が求められているのである。

抗マラリア技術の進歩も、新しい大きな社会変化のひとつである。ハマダラ蚊の生息環境に関する管理技術、例えば、放置池の浄化(エビ養殖用とか塩田用で使用されずに放置されてい

る溜池の浄化)や、殺虫剤処理物質 (Insecticide-treated materials: ITMs) などの台頭は、地域社会でのマラリア制圧計画にとって決定的に重要である。それぞれの技術は地元の意向に即し、かつ、その伝統的慣習を十分に理解した上で、その使用と運営がなされなければならない。なぜならば、マラリア制圧計画を策定するためには、複雑な地域生態系に規定されマラリア発生のメカニズムを熟知することが必須であり、さらに地域に固有な文化の影響を受ける抗マラリア技術への受容意識にも十分な配慮をすることが肝要である。また、これらの実態を把握したうえで、最適な技術とタイミングをもってマラリア制圧計画を遂行しなければならない。

抗マラリア薬の投与に関しても同様の問題がある。地元住民の感情、伝統的慣習など、当該地域の実情に合った投薬を遂行する必要がある。それは、抗マラリア薬に対する住民の感受性が、地域でのマラリア治療や予防法の遂行に関しても複雑な問題を生起させるからである。慎重かつ適切な地域参画 (community involvement)こそが、住民の積極的な参加を生み、派生する潜在的な問題点を円滑に解決できるのである。

われわれは、10年以上にわたり、2005年にマラリア・アウトブレイクに見舞われた東ロンボク島において100を超えるマラリアの村々でマラリア制圧プログラムを策定し、実行し、改良してきた。この現地での体験と教訓によると、マラリア感染拡大に関わる多様で錯綜とした社会的・環境的要因の相互関係をひとつひとつ解明し、マラリア感染地域のそれぞれの実情に最適化されたマラリア対策を選別する必要がある。その際、感染症マラリアが様々な社会学的要因と強く関連することが例示され、従来からのマラリア対策である医学的・生態学的アプローチに加え、社会学的なアプローチの可能性が教唆され、“第3の道”としての社会解決法を目指すこととなった。続いて、社会学的なアプローチによるマラリア解決のための行動変革について、論考することにする。

【9】マラリア社会解決のための行動変革

マラリア感染拡大、特にマラリア・アウトブレイクと強い関連を指摘できるのが、マラリアに対抗できる地域社会がもつ社会的制圧 (防御) 能力である。住民間での抗マラリア意識や行動、マラリア教育のできる学校や地域組織、そして啓発活動は、医療関係者による診療・医療・健康活動と補完し合いながら推めることが非常に重要である。だが、この抗マラリア意識や行動に関わる社会的要因は極めて複雑な相互関係にあり、マラリア早期発見・適正治療という医学的アプローチや、ハマダラ蚊撲滅のための環境浄化や殺虫剤混入蚊帳などの生態学 (寄生学) 的アプローチを十分に理解し、かつ当該地域の伝統的な文化・慣習を十全に配慮した社会解決の道を考えなければならない。

世界各国における数多くの研究によって、マラリア感染やその予防、マラリア・コントロール・プログラムの遂行と、社会経済的要因・人口指標・住民意識や行動パターンなど、当該地

域の環境変数との間には相互関連があることが明らかにされている。マラリア対策の実行をみると、例えば、インドネシア健康省は、ハマダラ蚊撲滅プログラムの遂行で困難に直面している。マラリア流行地域の住民が抗マラリア行動を継続できない原因は、マラリアに関する知識や理解の問題ではなく、様々な社会資源の不足による現実的な行動への実行力の欠如にある。

フィールド研究が明らかにしているのは、マラリアはハマダラ蚊によって感染し、その蚊は綺麗な清水よりも、ドロドロとした汚水に好んで生息する。よって、ハマダラ蚊の生息環境を浄化することで、マラリア流行はある程度軽減できるという事実は、広く一般に認識され、浸透している。それにもかかわらず、マラリアが流行する途上国の人々は、実際にマラリア感染を避ける抗マラリア行動を取ろうとはしない。それどころか、知識が豊富な教育レベルの高い人ですら、行動となると責任ある個人とは言えない。残念なことに、マラリア制圧に関しては、インテリであれ、無学な人びとであれ、認識と行動とのギャップは大きいのである。

【10】ジェンダーとマラリア行動変革

多くの途上国では、ジェンダー差別は様々な社会的側面において根深く残っている。マラリア対策でもジェンダー差別はいろいろな形で存在する。知識豊かな女性であっても、マラリア予防に不可欠な適正治療を受けようとはしないし、最適な予防対策を実践しようとはしない (Ahmen, Haque, and Hossain, 2009)。また、母親の抗マラリア行動の類型に関する研究 (Green and Kreuter, 1999) によると、そのパターンは、①発病要因の探求、②予防や健康法の強化、そして、③治療や予防の具体的な対策強化に分類できる。

まず、マラリアに関する発病の探求には、マラリアという病気の本質といくつかの病状や兆候に関する知識と理解がある。例えば、母親たちはマラリアの症状や兆候の程度、発現（潜伏）期間、感染可能性、治療に不可欠な資源（医師・看護師・助産師といった人材資源や医薬品・医療機器のような治療に関する物的資源のほか、水道水やトイレ、電気、交通通信手段など社会インフラを含めて）、病気の季節性（マラリアは雨季に頻発）などの相互要因の複雑な因果関係を知り、納得し、信念を持って、予防行動を実施する必要がある。さらにマラリア発病要因の予防対策としては、殺虫剤スプレーや蚊取り線香のような防虫手段や蚊の生息環境浄化、殺虫剤入り蚊帳などの具体的な予防対策に関する知識や受容が重要である。

次に、母親の抗マラリア行動の第2類型は、マラリア予防や健康増進に関わる対策強化である。その内容はマラリア予防と健康増進に対する費用とそのサービスの取得法が主たるものである。第3類型は、具体的な対処法、例えば、薬の使用法、予防対策に関する成功事例を理解し、実践することである。Cropley (2004) は、抗マラリア知識とその行動の実践との関係を具体的な事例を上げて議論し、結論として、知識は抗マラリア行動に影響を与える幾多の要因のうちごく限られたものでしかないと述べている。子供がマラリアを罹った母親は、地域健康

普及員、例えば、マラリア専門員 (MVW: Malaria Village Worker) が母親に十分な知識を授け医療サービスを与えることが可能であっても、発熱した子供のために具体的な治療行動を取ろうとはしない。すなわち、知識の有無はほとんど関係ないのである。このことは、地域健康普及員やマラリア専門員を各村に配置し、マラリア教育を実践するだけでは、問題解決とはならないことを示唆する。

多くのマラリア・プログラムは、上記の抗マラリア行動に関する決定要因を十分に理解しているにもかかわらず、人々にマラリアに関する知識向上と関心喚起だけを押し付けてきた。さらに、抗マラリア行動の実行を促すように、しばしばオシャレな広告を使用し、ハマダラ蚊に関する昆虫学的知識やマラリア発病の疫学的情報を流布してきた。実態を直視すれば、残念なことだが、いくら多くのマラリア知識を提供し、魅力的なポスターやマラリア撲滅のTシャツや高級感のあるパンフレットを配布したり、滅多にないことではあるが人気のテレビ番組でマラリア特集をしたとしても、マラリア知識が増えるだけでは実際のマラリア制圧行動へと大転換することはない。それでは、実際にどうすれば抗マラリア行動をとるようになるのだろうか。

【11】マラリア行動変革への障壁：2つのネガティブな行動選択

人々のマラリア感染防止と健康増進に関わる行動変革を考えた場合、マラリア問題の解決にとって最大の障害は、何もしない「無関心という行動選択」と、マラリアに感染するリスクを減らそうと努力しない「マラリア・ハイリスク行動選択」の2つが、マラリアによる健康被害を拡大する。多くの研究が人間のこれらの行動を解明しており、多くの人は、予見できる利益と障害とのバランスを基準として行動をとることが強調される。

どのような母集団であっても、しばしばその下部集団や異なった側面で、それぞれ差異ある障壁と利益が存在する。マラリア・コントロール・プログラムは、その母集団における異なる下位集団と多様な側面に適したサービスを提供する時には、個別な障害を排除し、独自の利益を増進するように計画し運営しなければならない。そして、究極の課題は次の二つに集約できる。

- 1) 新たな抗マラリア行動は、その障壁となっていた2つの行動選択の価値を凌駕するようなものでなければならない。
- 2) 新たな抗マラリア行動は、マラリアへの無関心とハイリスク行動の継続という2つの障壁行動選択と比較して、よりコストが低く、より多くの便益をもたらすように絶えず注意を払うべきである。

これらの課題をよりわかりやすく理解できるように、マラリア予防やマラリア・コントロール・プログラムで用いられる殺虫剤入り蚊帳 (ITNs) の普及を、ある村の各戸で推進する事例を考えよう。ある家庭では、ITNsが高価であるとか、子供に健康被害をもたらす可能性が

あるという理由で、蚊帳なしで睡眠を取りたいと望むかもしれない。ここで、どうして人々は、期待される抗マラリア行動を取らないのかを熟考する必要がある。と同時に、目標達成を目指す持続的な行動を理解するための方策が肝要である。

ロンボクのある村で殺虫剤入り蚊帳を普及しようとした事例がある。調査対象の村の世帯収入の平均が7～8,000円で、一般蚊帳は1,300～1,500円で3年間の使用が可能であった。蚊帳の価格は世帯平均収入の約2割を占め、かなりの高額となる。ITNsはさらに高額で4,000円を超える。たとえ半永久に使用できると説得を試みても最初から聞く耳をもたない。現実には、住民の大半は蚊帳なしで、数百円で1ヶ月間使用できるという現実的な理由から、最も普及している蚊取り線香を使用し続ける（オープンスペースな住宅構造では、その効果は限定的であったとしてもである）。そこで我々は、地方政府とNPOからの資金支援を受け、老人や乳幼児のいる家庭に無料配布を試験導入した。ただしこの導入によって、ITNs普及が促進されたという明白な結論は得られなかった。

【12】マラリア行動変革への7つのステージ

2006年から本格的にスタートした東ロンボク島での「マラリア・コントロール・プログラム」（マタラム大学医学部）の最大の特徴は、マラリア感染地域の村々に配置した「マラリア専門員（MVW: Malaria Village Worker）」の存在である。彼らは、世界保健機構（WHO）が提唱する「コミュニティ・ヘルス・ワーカー」のマラリア制圧に特化した地域健康普及員であり、その役割はマラリア制圧の3つの柱、①マラリア患者の早期発見による適正治療、②マラリア感染源のハマダラ蚊の生息環境の浄化、③マラリア教育、とくに母子へのきめ細かい指導を実践することにある。

このプログラムでは、住民参画や巻き込み運動（involvement）、エンパワメントといった社会学的な手法の重要性を示唆する。そして、ロンボクの経験から住民参画によるマラリア・コントロール・プログラムの「マラリア行動変革への7つのステージ」における困難性や社会学的な課題が明らかになった。

一般的に言えることだが、ほとんどの人は日常生活での行動パターンについて、一気にすべてを変革しようとはしないし、むしろ変革を好まない傾向にある。残念ながら、マラリアに関する日常生活における行動変革は、基本的に「保守的」である。言い換えると、抗マラリア行動への変革を進めるには、いくつかのステージ（段階）を踏みながら、徐々に変革を進めることが肝要である。

マラリア行動変革への7つのステージは、マラリア・コントロール・プログラムの対象住民が、①マラリア問題の現状に関心を持ち、少なくともマラリアを病気と認識し、②マラリアに関する知識や情報を集め、相互に学習をし、③マラリアに関する問題認識からマラリア行動変

革に対する確信へと変わり、④抗マラリア行動の決断を行い、⑤マラリア行動変革を実行に移し、⑥マラリア行動変革を継続し、⑦そして、この行動が長期に保持され、マラリア行動変革は潜在的な文化パターンとして定着化することで、マラリア行動変革の7つのステージは完成をみる。

マラリア行動変革の7つのステージの初期段階、①マラリア問題への関心と認識 ②情報収集と学習 ③抗マラリア行動への確信、という3つの問題認識と行動確信の「意識改革ステージ」では、比較的問題や困難も少なく、多くの対象地域でマラリア・コントロール・プログラムは順調に進展する。しかし、④抗マラリア行動の決断 ⑤抗マラリア行動の実行 ⑥抗マラリア行動の長期継続・保持に関する3つの行動と持続の「行動変革ステージ」では、行動変革に際して、経済的、政治的、社会的、文化的、自然環境的な諸側面で、地域に固有の数多くの障害があり、当該地域でのマラリア・コントロール・プログラムに人々を巻き込み、長期にわたり啓発、教育し、抗マラリア行動の地域定着化を図ることは、想定以上に困難が伴う。そして、我々のマラリア・コントロール・プログラムにおいても、医学的な対策とともに、最も困難な社会的課題であった。

言いかえると、マラリア・コントロール・プログラムの情報提供や住民啓発は、学校や地域、家庭でのマラリア教育の推進、あるいは、宗教団体の啓発活動、マスメディアや政府機関の広報活動によって、比較的スムーズに浸透し進展する。すなわち、マラリア行動変革に不可欠な関心喚起、現状認識、相互学習や抗マラリア行動変革への確信といった「意識改革ステージ」では、マラリア・コントロール・プログラムの推進は比較的容易である。

しかし、住民の間でマラリアに関する関心や知識が高まったとしても、実際に抗マラリア行動が実践され、それが地域で持続して定着する「行動変革ステージ」へと到達するには、多大な尽力と、何より経済的、人材的資源を長期に投入し続けなければならない。そこで次に、マラリアに関する行動変革とその課題について議論をしてみよう。

【13】持続可能なマラリア行動変革のための環境構築

各個人が、その日常行動を変化するためには、個人の努力や責任だけでは限界があり、行動変革は容易には起こらない。行動変革を可能とし、持続するためには、生活習慣や労働、教育などを取り巻く環境条件を探索し、構造変革しなければならない。マラリア・コントロール・プログラムにおいても、われわれの最優先課題は、この抗マラリア行動を持続的に可能とする日常生活を取り巻く環境そのものを探索し、構造改革をいかに実行可能なものにするかにある。

この行動変革のための日常生活の構造改革を支援、協力する方法としては、①より有効な抗マラリア対策に関する法的規制（例えば母子健診などマラリア診断の義務化、汚水池浄化規制）②新しいマラリア対策に有効な住宅建設の確立（例えば、窓やドアの設置）③行政府の貢献（例

えば、マラリア対策課による集中効率的なマラリア対策実施) ④医療サービスの向上 (村での巡回診療など) など多様な施策が考えられるが、とくに、地域レベルでのマラリア対策を推進するためには社会的支援や社会的ネットワークこそが、非常に重要である。Cropley (2004) は、この点について、社会的ネットワークにおける個人間でのコミュニケーションこそが、熱帯感染症、とくにマラリアに対する有効な治療に役立つと指摘している。

次に、法的なルール改正、例えば、法的規制、罰金制度、裁判訴訟などは、抗マラリア行動変革の強力な一助となる。しかし、このような法律による構造改革は、とくに法整備が確立せず、浸透していない広範な地域においては、不人気であるし、また逆に反感を買ってしまう。このような法によるマラリア対策は、広範な人々がマラリアへの関心と知識を向上させ、あるいはマラリア教育とか、マスメディアによるキャンペーンを推進することとあわせてはじめて、政策効果がアップし、成功する可能性も高くなる。少なくとも、地域住民に罰金や罰則を与えるだけでは、マラリア対策に感情的になり、彼らの憤慨を煽るようなことはなり、逆効果となりうる。

ほとんどのマラリア感染国家 (マラリア感染を疑われる国家を含めて) では、国民健康や公衆衛生に関する法律は、マラリアに特化したものではない。さらに、マラリアに苦しむ途上国では、マラリアに対峙すべき官僚組織は、十分なものではないし、しばしば機能不全を起こす。マラリア対策に投入できる官僚組織の人的資源は著しく不足している (そもそも公務員給与は生活ぎりぎりであり、給与遅配や現物支給も珍しくなく、決して満足のいく仕事環境ではない)。

マラリア制圧やマラリア・コントロール・プログラム推進のための法的規制を強化し改善していくためには、まさに多大な尽力と作業が必要である。とりわけ最優先施策としては、①法令の精査と分析 ②各法律の調整 ③当該地域での最適な罰則とか活動強化のための指導相談などが、喫緊の課題として考えられる。そして、近年の法改正では、地域での各世帯家族員の行動を対象にした法規制だけでなく、むしろビジネス活動に関わるマラリア対策に関する法規制が焦点となっている。

これまでマラリア対策としての抗マラリア行動変革について論じてきたが、行動変革のための生活環境の構造構築は、①知識や関心と行動とのギャップ、②健康行動への切磋琢磨、行動変革への漸進的な段階等を十分に考慮し、問題解決を図ることが重要であるとの結論に至る。

おわりにかえて

人生で初めて、あるマラリア村を訪れた日のことをいまだに鮮明に記憶する。2001 年ごろのロンボク島にある S 村は、極めて貧しく、田んぼに囲まれた集落には、ヤシの葉で覆われた貧相な家々が密集していた。土ぼこりの道にはチドモ (人や荷物を運ぶ小さな馬車) が騒々しく走り去り、下半身裸の子どもたちが古タイヤを転がし遊び、鶏がその前後を忙しく横切っ

ていた。集落には、生活用水の井戸がいくつかあったが、その周りにはゴミが散らばり、水たまりもあちこちに、なんと不衛生な生活環境だと思った。

早朝、村を散策していると、大きな木の下に平屋のちっぽけな木造建築「プスケスマス（地域診療所）」があった。案内表示がなければ、診療所や病院とは想像できないような粗末な建物、若い研修医1名、看護師1名、ベッド数10床の地域基幹医療機関である。

その大木の下に、白い布にくるまれた何かを抱えている女性を見た。近づくと、白い布から赤ちゃんの表情が一瞥できた。苦しそうで顔色が悪い。素人が見ても重篤である。「数日前から体調が悪く、今朝の夜明け前に、1時間半以上かけて徒歩で山を下り、馬車を乗り継ぎここまで来た」と母親はいう。医師が来て診察が始まったので、安心してその場を去ろうとしたら、窓から医師の叱責の声が聞こえた。どうやら「こんなになるまでなぜ来なかったのか。手遅れだ」と言っているようだった。そして、目を疑うような衝撃的な光景が起こった。医師は白い布を包み直し、母親に手渡した。彼女はそれを受け取ると、足早に診療所を去って行ったのである。

何も知らない私は、慌てて医師に言い寄った。「金ならいくらでもある！すぐにあの子を助けてやってほしい」と。医師は穏やかに言い返した。「満田先生、ここでは助かる命しか救えないのです」と言って、がらんとした薬棚を指刺した。日本から寄贈された大型冷蔵庫も停電のために鉄箱と化している。この診療所には、安全な水も、清潔なトイレもない、本当に何もかもが不足している。

「あの赤ちゃんはどうなるのか」を尋ねると、「イスラムの教えでは、死者の魂は死んだ場所に宿ると信じられている。母親は何とか我が子の命があるうちに故郷へ、家族の待つ我が家へと急いだのだ。家にたどり着くと、家族や村びとたちは、白い布に包まれたまま硬直し、魂が抜けていく赤子に最後の祈りを捧げる。そして彷徨える魂は、アラーの安息の地に導かれていく」とのこと。

後日、その村を訪ねたとき、だれのものかはわからないが、村のはずれに小さな盛り土と簡素な木を刺しただけの墓標を見つけた。“人の命は何と容易く消え去るのか”と、マラリア村の真実に身震いした。

私が、17年にわたりマラリア村を訪ね歩き、社会疫学研究を継続できた、その学問的深淵には、マラリア村の真実への無知から、あの赤子に言い放った言葉を猛省し、少しでもマラリア制圧、とくに幼い子供たちの命を守るために貢献できたらという誓言がある。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、インドネシアでの対象地域において、幾多の医療機関や地方政府、教育機関等の関係各位、そして、100を超えるマラリア村の人びとから多大なご協力をいただいた。深謝の意を表したい。

本稿は、マタラム大学医学部ムリヤント医学部長との国際共同研究「マラリア・コントロール・プロジェクト」に基づいている。また、使用した資料やデータの多くは、我々の研究成果の集大成である共編著 Mitsuda and Mulyanto (eds.) *Malaria Control as a Global Challenge: A Study on malaria control program in Lombok, Indonesia*. Mataram University Press, 2009. そして、研究報告書 Mitsuda and Mulyanto (eds.) *Malaria Control Program: Collecting Baseline Data and Epidemiological/Sociological Survey (CBDESS)*. Faculty of Medicine, Mataram University, 2007. と Mitsuda and Mulyanto (eds.) *School Based Malaria Intervention in East Lombok*. Faculty of Medicine, Mataram University, 2013 を参照した。

ムリヤント教授はじめ、同医学部の M. Rizki 講師, B.M. Syahrizal 講師, A. Ferdiana 講師, D. Yudhanto 講師, H.S. Harahap 講師, A. Wiweko 講師, D. Irawati 講師, A. Taufik 講師に対して、深甚の感謝の意を表したい。また、マラリア村調査に際し、多大な協力を受けた同医学部の D. Suryani 講師, M. Cenderadewi 講師, P.B. Fathana 講師, P.A. Wiguna 講師, H. Rahman 講師, IK Gerudug 講師に、そして、炎天下、インタビュー調査に携わってくれた同医学部学生諸君に、彼らの献身的な貢献と多大な尽力に対し衷心からの御礼を申し上げたい。

本研究に関連して多くの研究資金を得た。2002 年から 3 年間は、「インドネシアにおける持続可能な発展戦略研究」に対し、科学研究費やアサヒビール財団、パナソニック国際財団、平和中嶋財団から、2006 年からは、国際共同研究「持続可能な発展戦略としてのマラリア・コントロール」に対し、科学研究費（海外調査等）の助成を受けた。2010 年には佛教大学から助成をうけ、マタラム大学医学部客員教授として「マラリア・コントロール・プログラム」に参画できた。2011 年から 3 年間科学研究費によって、マラリア社会疫学研究を継続できた。これらの研究支援に対して謝意を表したい。

また、社会活動においても、多くの方々からの温かいご厚情を受けた。2005 年には、スマトラ沖大地震を契機に、被災者支援活動として「マラリア・フロント基金」（京都市）を立ち上げ、多くの方々の浄財によるマラリア血液診断キット（商品名「マラリア・カセット」）の現地生産と被災地への寄贈を続けてきた。さらに、インドネシア各地の病院や診療所に 10 万セットの「マラリア・カセット」寄贈運動を継続している。

最後になるが、マラリアは根絶が非常に困難である。マラリアの医学的解明がいくら進歩し、治療法が確立したとしても、また、生態学による媒介生物のハマダラ蚊の生息環境の解明が進んだとしても、社会学的アプローチによる村びとのマラリア行動変革への道のりは際限なく、艱難辛苦に満ちている。

マラリアを病気と認識していない人に抗マラリア薬を配布しても、ラグーンをいくら浄化し続けても、彼ら自身が自助的な組織をつくり、何よりもマラリアに関する関心と行動のギャップを克服しなければ、ひとたび、外部からの医療支援活動が停止すれば、また数年でマラリアは感染拡大する可能性がある。

マラリア制圧の道のりには際限ない困難が待ち受けている。たとえ、その歩みは鈍くても、一步一步着実に踏みしめ進めていく必要がある。

〔文献〕

- Ahmed SM, Haque R, Haque U, Hossain A. Knowledge on the transmission, prevention and treatment of malaria among two endemic population of Bangladesh and their health-seeking behaviour. *Malar J*, 2009; 8(1): 173.
- Berkman, L, I Kawachi, & M Glymour (eds.) Social Epidemiology, Oxford University Press, 2014
- Cropley L. The effect of health education interventions on child malaria treatment-seeking practices among mothers in rural refugee villages in Belize, Central America. *Health Promotion International*, 2004; 19(4):445-452.
- de Zulueta J. Malaria and ecosystems: from prehistory to post eradication. *Parassitologia*, 1994; 36(1-2):7-15.
- Gallup JL, Sachs JD. The economic burden of malaria. *Am J Trop Med Hyg*, 2001; 64(1-2 Supple); 85-96.
- Gamage-Mendis AC, Carter R, Mendis C, De Zoysa AP, Herath PR, Mendis KN. Clustering of malaria infections within an endemic population: risk of malaria associated with the type of housing construction. *Am J Trop Med Hyg*, 1991; 45(1): 77-85.
- Green L, Kreuter M. Health promotion planning: *Educational and ecological approach*. 3rd ed. Mayfield; Mountain View, 1999.
- Gunawardena DM, Wickremasinghe AR, Muthuwatta L, Weerasingha S, Rajakaruna J, Senanayaka T, et al. Malaria risk factors in an endemic region of Sri Lanka, and the impact and cost implications of risk factor-based interventions. *Am J Trop Med Hyg*, 1998; 58(5): 533-42.
- Hulden L, Hulden L. The decline of malaria in Finland—the impact of the vector and social variables. *Malar J*, 2009; 8:94.
- Konradsen F, Amerasinghe P, van der Hoek W, Amerasinghe F, Perera D, Piyaratne M. Strong association between house characteristics and malaria vectors in Sri Lanka. *Am J Trop Med Hyg*, 2003; 68(2): 177-81.
- Lindsay SW, Emerson PM, Charlwood JD. Reducing malaria by mosquito-proofing houses. *Trends Parasitol*, 2002; 18(11):510-4.
- Lindsay SW, Jawara M, Paine K, Pinder M, Walraven GE, Emerson PM. Changes in house design reduce exposure to malaria mosquitos. *Trop Med Int Health*, 2003; 8(6):512-7.
- Lucas AO, Gilles HM, editors. *Short textbook of public health medicine for the tropics*. 4th ed. London: Oxford University Press Inc., 2003.
- Mali S, Steele S, Slutsker L, Arguin PM. Malaria Surveillance – United States, 2007. *MMWR*, 2009; 58(SS-2).
- Mitsuda and Mulyanto (eds.) Malaria Control as a Global Challenge: A Study on malaria control program in Lombok, Indonesia. Mataram University Press, 2009.
- Mitsuda and Mulyanto (eds.) Malaria Control Program: Collecting Baseline Data and Epidemiological/ Sociological Survey (CBDESS). Faculty of Medicine, Mataram University, 2007.
- Mitsuda and Mulyanto (eds.) School Based Malaria Intervention in East Lombok. Faculty of Medicine, Mataram University, 2013
- Muturi EJ, Muriu S, Shililu J, Mwangangi J, Jacob BG, Mbogo C, et al. Effect of rice cultivation on malaria transmission in central Kenya. *Am J Trop Med Hyg*, 2008; 78(2): 270-5.

- Sintasath DM, Ghebremeskel T, Lynch M, Kleinau E, Bretas G, Shililu J, et al. Malaria prevalence and associated risk factors in Eritrea. *Am J Trop Med Hyg*, 2005; 72(6): 682-7.
- Van der Hoek W, Konradsen F, Dijkstra DS, Amerasinghe PH, Amerasinghe FP. Risk factors for malaria: a micro epidemiological study in a village in Sri Lanka. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1998; 92(3): 265-9.
- Wallance RB, Kohatsu N, Last JM, editors. *Public health and preventive medicine*. 15th ed. New York: McGraw Hill Co., 2008.
- Yasuoka J, Levins R. Impact of deforestation and agricultural development on anopheline ecology and malaria epidemiology. *Am J Trop Med Hyg*, 2007; 76(3): 450-60.
- Ye Y, Hoshen M, Louis V, Seraphin S, Traore I, Sauerborn R. Housing conditions and Plasmodium falciparum infection: protective effect of iron-sheet roofed houses. *Malar J*, 2006; 5:8.

(みつだ ひさよし 公共政策学科)

2017 年 10 月 30 日受理